

PENGEMBANGAN METODE PENENTUAN KADAR TOTAL FOSFAT DENGAN REDUKSI ASAM ASKORBAT SECARA SPEKTROFOTOMETER SINAR TAMPAK

NABILA PUTRI APRILIA



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek tugas akhir saya dengan judul “Pengembangan Metode Penentuan Kadar Total Fosfat dengan Reduksi Asam Askorbat secara Spektrofotometer Sinar Tampak” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Nabila Putri Aprilia
J0312211087

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

NABILA PUTRI APRILIA. Pengembangan Metode Penentuan Kadar Total Fosfat dengan Reduksi Asam Askorbat secara Spektrofotometer Sinar Tampak. Dibimbing oleh SRI MULJANI dan EVITA RAHMAWATI.

Fosfat merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas air, karena konsentrasinya yang tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi dan kerusakan ekosistem perairan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan memvalidasi metode spektrofotometer untuk mengukur fosfat total dalam air sungai dengan menggunakan reduksi asam askorbat. Penelitian ini memodifikasi waktu destruksi dengan memperpanjangnya menjadi 45 menit, menggantikan waktu standar 30 menit, serta menambah volume reagen campuran amonium molibdat-asam askorbat dari 2 mL menjadi 2,5 mL. Validasi metode dilakukan sesuai dengan standar SNI 6989.31:2021 dengan menguji tujuh parameter validasi. Hasil validasi yang diperoleh menghasilkan kurva kalibrasi linear dengan $R^2 \geq 0,995$ pada rentang 0,1–1,3 mg/L, MDL 0,0525 mg/L, LOQ 0,167 mg/L, presisi ketertiruan 1,325%, presisi keterulangan 1,212% dan %Recovery CRM 97,68%-102,32%. Ketahanan metode diuji pada dua spektrofotometer berbeda menunjukkan hasil konsisten.

Kata kunci: destruksi, fosfat, reduksi asam askorbat, spektrofotometri, validasi metode

ABSTRACT

NABILA PUTRI APRILIA. Development of a Method for Determining Total Phosphate Content by Ascorbic Acid Reduction using Visible Light Spectrophotometer. Supervised by SRI MULJANI and EVITA RAHMAWATI.

Phosphate is an important parameter in water quality assessment, as its high concentration can cause eutrophication and damage aquatic ecosystems. This study aims developed and validated a spectrophotometric method for measuring total phosphate in river water using ascorbic acid reduction. The study modified the digestion time by extending it to 45 minutes, replacing the standard time of 30 minutes, and increased the volume of the ammonium molybdate-ascorbic acid reagent mixture from 2.0 mL to 2.5 mL. Method validation was conducted according to the SNI 6989.31:2021 standard by testing seven validation parameters. The validation results produced a linear calibration curve with an $R^2 \geq 0.995$ over the range of 0.1–1.3 mg/L, a method detection limit (MDL) of 0.0525 mg/L, a limit of quantitation (LOQ) of 0.167 mg/L, intermediate precision of 1.325%, repeatability of 1.212%, and CRM recovery between 97.68% and 102.32%. The method's ruggedness was tested on two different spectrophotometers and demonstrated consistent results.

Keywords: ascorbic acid reduction, method validation, river water, spectrophotometry, total phosphate



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENGEMBANGAN METODE PENENTUAN KADAR TOTAL FOSFAT DENGAN REDUKSI ASAM ASKORBAT SECARA SPEKTROFOTOMETER SINAR TAMPAK

NABILA PUTRI APRILIA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Analisis Kimia

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan
Proyek Tugas Akhir

Nama
NIM

: Pengembangan Metode Penentuan Kadar Total Fosfat
dengan Reduksi Asam Askorbat secara Spektrofotometer
Sinar Tampak
: Nabila Putri Aprilia
: J0312211087

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dra. Sri Muliani, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Farida Laila, S.Si.,M.Si

NIP 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T

NIP 196607171992031003

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek tugas akhir sebagai syarat dalam memperoleh gelar sarjana terapan dengan judul “Pengembangan Metode Penentuan Kadar Total Fosfat dengan Reduksi Asam Askorbat secara Spektrofotometer Sinar Tampak”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Dra. Sri Mulijani M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Penghargaan juga penulis sampaikan kepada Ibu Evita Rahmawati S.T dan Ibu Khaerunnisa selaku pembimbing lapangan yang telah membantu selama pengumpulan data beserta seluruh staff analis laboratorium PT Anugrah Analisis Sempurna (AAS Laboratory) yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis. Tak lupa juga penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Saefuloh, Ibu Liah Kusnawati, Nenek Juariah, Adik-adik saya tercinta Sally, Sabrina, Akhtar, dan elfathan serta seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberi semangat kepada penulis. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Alya Shafira, Intan Naresya, Agnitia, Afifah, Muftia, Nabila Nazwa, Ben Haryan, Malik Fajar serta teman-teman satu bimbingan yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Semoga laporan proyek Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Agustus 2025

Nabila Putri Aprilia



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kualitas Air dan Dampaknya	4
2.2 Fosfat sebagai Nutrisi dan Eutrofikasi	4
2.3 Metode Penentuan Total Fosfat	5
2.4 Destruksi	6
2.5 SNI 6989.31.2021	8
2.6 Spektrofotometer Sinar Tampak	9
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Metode	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Pengembangan Metode Modifikasi Waktu Destruksi	17
4.2 Pengembangan Metode Modifikasi Volume Reagen Campuran	19
4.3 Hasil Linearitas	21
4.4 Hasil Presisi	22
4.5 Hasil Akurasi	22
4.6 Hasil MDL dan LOQ	23
4.7 Hasil Ketahanan	24
4.8 Hasil Ketangguhan t	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	41



DAFTAR GAMBAR

2. 1 Bagian dari spektrofotometer uv-vis	10
3. 1 Skema kerja validasi metode penentuan kadar total fosfat	12
4. 1 Kurva kalibrasi total fosfat	21

DAFTAR TABEL

2.1 Hasil penelitian terdahulu	5
3.2 Variasi volume reagen campuran	15
3.3 Variasi waktu destruksi pada uji total fosfat	16
3.4 Uji ketangguhan dengan instrumen yang berbeda	16

DAFTAR LAMPIRAN

1 larutan induk Total Fosfat 500 mg/L	33
2 Pembuatan larutan kerja 10 mg/L	33
3 Pengujian linearitas	34
4 Pengujian presisi keterulangan	35
5 Pengujian presisi ketertiruan gabungan	36
6 Certificate of Analyst (CoA) CRM	37
7 Pengujian akurasi (CRM)	37
8 Pengujian MDL dan LOQ	38
9 Pengujian <i>Robustness</i> waktu destruksi	39
10 Pengujian <i>Robustness</i> variasi volume reagen campuran	40
12 Pengujian <i>Ruggedness</i>	40